

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61M 16/18, 16/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/04311
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. Februar 1998 (05.02.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/04077			(81) Bestimmungsstaaten: AU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 28. Juli 1997 (28.07.97)			
(30) Prioritätsdaten: 196 30 466.0 27. Juli 1996 (27.07.96)	DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71)(72) Anmelder und Erfinder: NETZER, Nikolaus [DE/DE]; Aschheimer Strasse 4a, D-85774 Unterföhring (DE).			
(74) Anwälte: SCHMITT, Hans usw.; Dreikönigstrasse 13, D-79102 Freiburg (DE).			

(54) Title: GAS SUPPLY DEVICE FOR SLEEP APNEA

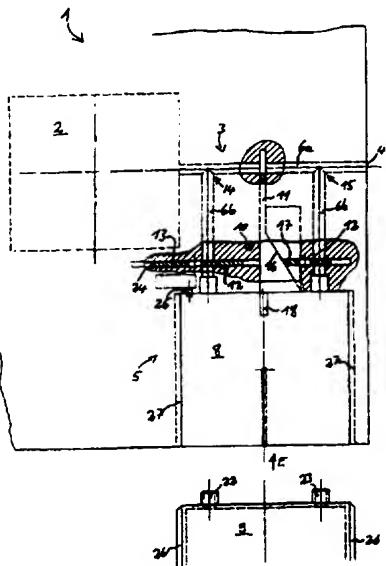
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR GASZUFUHR BEI SCHLAFAPNOE

(57) Abstract

A device (1) for gas supply for sleep apnea has a respiratory gas source (2) which leads to at least one respiratory opening of a patient via a flow guiding element (3). The flow guiding element (3) is connected with a gas humidifier (5) for delivering a liquid in portions from a reservoir of liquid stored in a container for liquid (9) to the respiratory gas to be supplied. The flow guiding element (3) of the device (1) has at least two pre-selectable delivery paths (6a, 6b), a first flow path (6a) leading to the respiratory opening of the patient, by-passing the gas humidifier (5), and a second flow path (6b) leading to the respiratory opening of the patient via an admixing area (7). This admixing area (7) is connected with the gas humidifier (5). In the flow paths (6a, 6b) of the flow guiding element (3), a valve system (10) with reciprocal forced control is provided. The valve system (10) is connected to a control device by which it can be controlled. The valve system can be switched into the first flow path (6a) when removing the container for liquid (9) or into the second flow path (6b) when inserting the container for liquid (9).

(57) Zusammenfassung

Eine Vorrichtung (1) zur Gaszufuhr bei Schlafapnoe weist eine Atemgasquelle (2) auf, die über eine Strömungsführung (3) zu wenigstens einer Atemöffnung eines Patienten führt. Dabei steht die Strömungsführung (3) mit einem Gasbefeuchter (5) zur Abgabe einer in einem Flüssigkeitsbehälter (9) als Flüssigkeitsreservoir bevoorrateten Flüssigkeit in Teilmengen an das zuzuführende Atemgas in Verbindung. Die Strömungsführung (3) der Vorrichtung (1) hat zumindest zwei vorwählbare Strömungswege (6a, 6b), von denen ein erster Strömungsweg (6a) unter Umgehung des Gasbefeuchters (5) zur Atemöffnung des Patienten führt und von denen ein zweiter Strömungsweg (6b) über eine Zumischstelle (7) zur Atemöffnung des Patienten führt. Diese Zumischstelle (7) steht mit dem Gasbefeuchter (5) in Verbindung. In den Strömungswegen (6a, 6b) der Strömungsführung (3) ist eine Ventilanordnung (10) mit gegenseitiger Zwangssteuerung vorgesehen. Die Ventilanordnung (10) steht mit einer Steuereinrichtung in Steuerverbindung. Dadurch kann die Ventilanordnung (10) einerseits beim Entnehmen des Flüssigkeitsbehälters (9) in den ersten Strömungsweg (6a) und andererseits beim Einsetzen des Flüssigkeitsbehälters (9) in den zweiten Strömungsweg (6b) umgeschaltet werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasiliens	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Vorrichtung zur Gaszufuhr bei Schlafapnoe

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Gaszufuhr bei Schlafapnoe mit einer Atemgasquelle, die über eine 5 Strömungsführung zu wenigstens einer Atemöffnung eines Patienten führt, wobei die Strömungsführung mit einem Gasbefeuchter in Verbindung steht zur Abgabe einer in einem Flüssigkeitsreservoir bevorrateten Flüssigkeit in Teilmengen an das zuzuführende Atemgas.

10

Es sind bereits verschiedene Vorrichtungen bekannt, um bei Apnoe-Patienten ein Erschlaffen der Luftröhre während des Schlafs, was zu einer unbewußten Atemnot führt, zu verhindern. Beispielsweise kennt man Gesichtsmasken, die auf den Nasenbereich des 15 Patienten aufgesetzt werden. Dem Patienten werden über diese Gesichtsmaske und einem über einen Luftschauch mit der Gesichtsmaske verbundenen Gebläse geringe Mengen Atemluft zugeführt. Dadurch wird im Nasenbereich des Patienten ein Überdruck erzeugt, der bewirkt, daß die Luftröhre des Patienten 20 aufgedrückt und infolge dessen eine unbewußte Atemnot verhindert wird.

Bei trockener Raumluft oder bei Erkältungskrankheiten können jedoch die Schleimhäute des Patienten austrocknen, was zu 25 Schmerzen oder zu Nasenbluten führen kann. Um ein Austrocknen der Schleimhäute zu verhindern, hat man Vorrichtungen geschaffen, bei denen vor den zur Gesichtsmaske führenden Luftleitungen Luftbefeuchter angeordnet sind.

30 Nachteilig bei diesen bisher bekannten Vorrichtungen ist, daß der Befeuchter stets mitverwendet werden muß, da andernfalls die Atemgasleitung in der Vorrichtung unterbrochen ist. Der Befeuchter ist jedoch nicht immer zwingend erforderlich. Bei ohnehin schon hoher Luftfeuchtigkeit, beispielsweise im Sommer,

5 wird eine zusätzliche Befeuchtung der Atemluft von vielen Patienten als störend empfunden. Darüber hinaus stellt der Befeuchter hohe Anforderungen an die Hygiene, die bei ständig verwendetem Befeuchter einen erheblichen zusätzlichen Aufwand erfordern. Da der Befeuchter über eine Heizvorrichtung verfügt, mit der ein Wasservorrat allmählich verdampft wird, hat ein permanent mitbenutzter Befeuchter einen hohen Stromverbrauch zur Folge.

10 Es besteht daher insbesondere die Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welche die oben erwähnten Nachteile des Standes der Technik vermeidet.

15 Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß die Strömungsführung der Vorrichtung zumindest zwei vorwählbare Strömungswege hat, von denen ein erster Strömungsweg unter Umgehung des Gasbefeuchters zur Atemöffnung des Patienten führt und von denen ein zweiter Strömungsweg über eine Zumischstelle zur Atemöffnung des Patienten führt, welche Zumischstelle mit 20 dem Gasbefeuchter in Verbindung steht.

25 Das Atemgas kann bei Bedarf über den ersten Strömungsweg geführt werden. So kann die Vorrichtung auch ohne den Gasbefeuchter verwendet und dem Patienten unbefeuchtetes Atemgas zugeführt werden. Wahlweise kann das Atemgas auch über den zweiten Strömungsweg geführt werden, wobei das Atemgas an der Zumischstelle befeuchtet wird und dem Patienten dieses befeuchtete Atemgas zugeführt wird.

30 Die beiden Strömungswege können auf unterschiedliche Art und Weise angeordnet sein. Beispielsweise können von der Atemgasquelle zwei separate Gasleitungen ausgehen, von denen die erste direkt an einen Atemgas-Austritt geführt ist und von denen die zweite mit dem Gasbefeuchter verbunden ist. Eine weitere Atemgasleitung führt dann vom Gasbefeuchter zum Atemgas-Austritt.

Es ist auch möglich, zwei Atemgasquellen vorzusehen, wobei eine der Atemgasquellen mit dem Gasbefeuchter in Verbindung steht. Von beiden Atemgasquellen geht jeweils ein Strömungsweg aus, die vor einem gemeinsamen Atemgas-Austritt ineinander münden.

5 Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den zweiten Strömungsweg als einen noch zu beschreibenden By-pass auszugestalten.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Gasbefeuchter einen Flüssigkeitsbehälter als Flüssigkeitsreservoir hat, welcher Flüssigkeitsbehälter in einem Befeuchter- und/oder Vorrichtungsgehäuse entnehmbar und wiedereinsetzbar angeordnet ist. Der Flüssigkeitsbehälter kann dann bei Nichtbenutzung des Gasbefeuchters aus der Vorrichtung entnommen und leicht gereinigt werden, was die Handhabung der Vorrichtung im Hinblick auf hygienische

10 15 Gesichtspunkte erheblich vereinfacht.

Es ist zweckmäßig, wenn in den Strömungswegen der Strömungsführung eine Ventilanordnung mit gegenseitiger Zwangssteuerung vorgesehen ist. Mit Hilfe der Ventilanordnung wird der jeweils nicht benötigte Strömungsweg verschlossen, während der andere Strömungsweg geöffnet ist. Durch die Zwangssteuerung wird erreicht, daß jeweils nur einer der Strömungswege geöffnet ist. Beim Öffnen des ersten Strömungsweges unter Umgehung des Gasbefeuchters wird automatisch der zweite Strömungsweg zur

20 25 Zumischstelle verschlossen und umgekehrt. Ein versehentliches, nicht sinnvolles gleichzeitiges Öffnen beider Strömungswege ist somit verhindert.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Ventilanordnung mit einer Steuereinrichtung in Steuerverbindung steht zum Umschalten der Ventilanordnung einerseits beim Entnehmen des Flüssigkeitsbehälters in den ersten Strömungsweg und andererseits beim Einsetzen des Flüssigkeitsbehälters in den zweiten Strömungsweg. Bei eingesetztem Flüssigkeitsbehälter ist dann automatisch der

zweite Strömungsweg geöffnet, so daß das Atemgas über die Zumischstelle geführt wird, während bei entnommenem Flüssigkeitsbehälter dieser zweite Strömungsweg verschlossen und der erste Strömungsweg unter Umgehung des Gasbefeuchters geöffnet ist.

5 Ein manuelles Umschalten der Ventilanordnung beim Entnehmen beziehungsweise Wiedereinsetzen des Flüssigkeitsbehälters ist nicht erforderlich. Ein versehentliches Führen des Atemgases über den falschen Strömungsweg, beispielsweise bei entferntem Flüssigkeitsbehälter über den zweiten Strömungsweg ist somit 10 verhindert.

Eine Ausführungsform sieht vor, daß der Gasbefeuchter über einen By-pass mit der Strömungsführung in Verbindung steht, welcher By-pass ein- und/oder austrittsseitig sperrbar ist. Der zweite 15 Strömungsweg ist dann durch diesen By-pass gebildet. Der By-pass zweigt eintrittsseitig von dem ersten Strömungsweg ab und führt zu einem Eingang des Gasbefeuchters, während der By-pass austrittsseitig vom Gasbefeuchter wegführt und wieder in den ersten Strömungsweg mündet. Der By-pass ist ein- und/oder 20 austrittsseitig sperrbar, damit das Atemgas, wenn dieses über den ersten Strömungsweg geführt wird, nicht in unerwünschter Weise über den By-pass ausweichen kann. Um diese Trennung von erstem und zweitem Strömungsweg zu optimieren, sollte der By-pass ein- und/oder austrittsseitig sperrbar sein. Bei einer 25 Ausführungsform, bei der der erste Strömungsweg nur dann geöffnet ist, wenn der Flüssigkeitsbehälter aus der Vorrichtung entnommen ist, kann eine beidseitige Sperrung des By-passes zweckmäßig sein, um ein Entweichen von Atemgas am By-pass ein- oder austrittsseitig zu verhindern.

30

Es ist besonders vorteilhaft, wenn ein Hauptstrom-Sperrventil vorgesehen ist, welches in Strömungsrichtung hinter dem By-pass-Eintritt und vor dem By-pass-Austritt in die Strömungsführung zwischengeschaltet ist und das mit zumindest einem, in den By-

pass-Eintritt und/oder in den By-pass-Austritt zwischen-
geschaltetem Nebenstrom-Sperrventil wechselweise öffnen- und
schließbar ist. Das Atemgas kann bei geöffneten Nebenstrom-
Sperrventilen über den By-pass durch den Gasbefeuchter strömen,
5 während der erste Strömungsweg unter Umgehung des Gasbefeuchters
durch das Hauptstrom-Sperrventil unterbrochen ist. Wird
andererseits der erste Strömungsweg durch Öffnen des Hauptstrom-
Sperrventiles freigegeben, so wird (werden) das (die) Nebenstrom-
Sperrventil(e) automatisch verschlossen und der By-pass
10 unterbrochen, so daß kein Atemgas mehr durch den Gasbefeuchter
gelangen kann.

Es ist vorteilhaft, wenn die Sperrventile als Ventilschieber
ausgebildet sind, die vorzugsweise mechanisch miteinander
15 zwangsgesteuert sind. Die Ventilanordnung läßt sich mit diesen
Maßnahmen besonders einfach und somit auch kostengünstig
realisieren.

Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, daß die Sperrventile
20 zum Ansteuern in Abhängigkeit von dem in das Befeuchter-
und/oder Vorrichtungsgehäuse eingesetzten oder daraus entnommenen
Fleuchtigkeitsbehälter mit diesem in Steuerverbindung stehen
und daß die Sperrventile dazu vorzugsweise mit zumindest einem
vom Flüssigkeitsbehälter beaufschlagbaren Taster antriebs-
25 gekoppelt sind.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn beim Einsetzen des
Flüssigkeitsbehälters in das Befeuchter- und/oder Vorrichtungs-
gehäuse das Hauptstromventil gegen eine Rückstellkraft in seine
Schließstellung und das (die) Nebenstrom-Sperrventil(e) gegen
30 eine Rückstellkraft in seine (ihre) Offenstellung bewegbar sind.
Beim Einsetzen des Flüssigkeitsbehälters wird der Taster betätigt
und der erste Strömungsweg verschlossen, während der zweite
Strömungsweg zur Zumischstelle geöffnet wird. Im Gegenzug wird
beim Entfernen des Flüssigkeitsbehälters durch die Rückstellkraft

das Hauptstrom-Sperrventil automatisch in seine Offenstellung bewegt und somit der erste Strömungsweg unter Umgehung des Gasbefeuchters geöffnet. Gleichzeitig wird (werden) das (die) Nebenstrom-Sperrventil(e) in seine (ihre) Schließstellung bewegt und somit der zweite Strömungsweg verschlossen. Somit kann sich das Atemgas jeweils nur über einen der Strömungswege ausbreiten und mit dem Einsetzen beziehungsweise Entfernen des Flüssigkeitsbehälters ist der jeweilige Strömungsweg vorgegeben.

10 Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß das Hauptstrom-Sperrventil quer zur Hauptstromrichtung und etwa parallel zur Einschieberichtung des Flüssigkeitsbehälters im Vorrichtungsgehäuse verschieblich geführt ist und daß der Ventilschieber des Hauptstrom-Sperrventiles gegen eine Rückstellkraft in Einschieberichtung des Flüssigkeitsbehälters verschieblich ist und mit dem Flüssigkeitsbehälter in Antriebsverbindung steht.

20 Es kann zweckmäßig sein, wenn dem By-pass-Eintritt und dem By-pass-Austritt ein gemeinsamer Ventilschieber zugeordnet ist, der vorzugsweise mit dem Hauptstrom-Sperrventil in Antriebsverbindung steht.

25 Es kann zudem vorteilhaft sein, wenn am Hauptstrom-Sperrventil eine Auflaufschräge zum Betätigen des (der) Nebenstrom-Sperrventile(s) mittels einer abgeleiteten Querbewegung vorgesehen ist und wenn dazu die Auflaufschräge mit einer Betätigungs-Stirnfläche des quer zur Bewegungsrichtung des Hauptstrom-Sperrventiles verschieblich geführten Ventilschiebers des Nebenstrom-Sperrventiles zusammenwirkt.

30 Durch alle diese Maßnahmen läßt sich die Ventilanordnung mit einem geringen konstruktiven Aufwand realisieren. Dies bezieht sich sowohl auf die Zwangskopplung des Hauptstrom-Sperrventils und des (der) Nebenstrom-Sperrventile(s) als auch auf die

Zwangsbetätigung der Ventile beim Einsetzen beziehungsweise Entfernen des Flüssigkeitsbehälters.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der
5 Gasbefeuchter zur Dampferzeugung eine im Bereich des Flüssig-
keitsbehälters angeordnete Heizeinrichtung hat, die mit einem
federbelasteten elektrischen Schalttaster elektrisch verbunden
ist, welcher Schalttaster vom Flüssigkeitsbehälter in dessen
10 im Behälter- und/oder Vorrangungsgehäuse eingesetzter
Gebrauchsstellung beaufschlagt ist und sich in seiner Be-
tätigungsstellung befindet. Bei eingesetztem Flüssigkeitsbehälter
ist der Stromkreis der Heizeinrichtung in diesem Bereich
automatisch geschlossen, so daß in dem Gasbefeuchter Dampf zur
15 Befeuchtung des Atemgases gebildet werden kann. Beim Entfernen
des Flüssigkeitsbehälters wird die Heizeinrichtung durch die
Federbelastung des elektrischen Schaltasters automatisch
ausgeschaltet, wodurch ein unnötiger Stromverbrauch vermieden
wird.

20 Es kann zudem vorteilhaft sein, wenn der Flüssigkeitspegel im
Flüssigkeitsbehälter mittels eines Überlaufs begrenzt ist und
wenn der mit dem By-pass verbindbare Behälter-Eintritt und
Behälter-Austritt vorzugsweise mit Abstand oberhalb des maximalen
Flüssigkeitspegel angeordnet sind. Dadurch wird sichergestellt,
25 daß sich das durch den Gasbefeuchter geführte Atemgas nur mit
Wasserdampf verbindet und keine Wassertropfen in die Atem-
gasleitungen mitgerissen werden.

Insgesamt ergibt sich eine Vorrichtung zur Gaszufuhr bei
30 Schlafapnoe, die wahlweise mit oder ohne Gasbefeuchter verwendet
werden kann. Die Vorrichtung wird insbesondere dadurch, daß
der Flüssigkeitsbehälter aus dem Befeuchter- beziehungsweise
Vorrangungsgehäuse entnehmbar und wieder einsetzbar ist, den
hohen hygienischen Anforderungen gerecht. Zudem wird der

Stromverbrauch der Vorrichtung reduziert, da die Heizeinrichtung der Vorrichtung bei Nichtbenutzung des Gasbefeuchters abgeschaltet werden kann.

5 Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

Es zeigt in schematischer Darstellung:

10 Fig. 1 eine Aufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit aus dem Vorrichtungsgehäuse entnommenem Flüssigkeitsbehälter,

15 Fig. 2 die Vorrichtung gemäß Fig. 1, jedoch mit eingesetztem Flüssigkeitsbehälter,

Fig. 3 eine seitliche Schnittdarstellung der Vorrichtung gemäß Linie A-A in Fig. 2, und

20 Fig. 4 eine seitliche Schnittdarstellung der Vorrichtung gemäß der Linie B-B in Fig. 2.

Eine im ganzen mit 1 bezeichnete Vorrichtung zur Gaszufuhr bei Schlafapnoe weist eine Atemgasquelle 2 auf, die über eine Strömungsführung 3 zu einem Atemgas-Austritt 4 führt.

25 Die Atemgasquelle 2 ist in den Figuren durch ein Gebläse gebildet, mit dem die die Vorrichtung umgebende Raumluft in die Strömungsführung 3 befördert wird. Die Atemgasquelle könnte jedoch auch beispielsweise eine Pumpe oder eine Gasflasche, die das in ihr enthaltene, unter Druck stehende Gas über ein 30 Ventil in die Strömungsführung 3 abgibt, sein.

An dem Atemgas-Austritt 4 kann ein nicht näher dargestellter Luftschlauch angeschlossen sein, der die Vorrichtung 1 mit einer ebenfalls nicht dargestellten Gesichtsmaske, die auf den

Nasenbereich eines Patienten aufgesetzt werden kann, verbindet. Die Strömungsführung 3 steht mit einem Gasbefeuchter 5 in Verbindung und hat zwei Strömungswege 6a, 6b. Der erste Strömungsweg 6a führt unter Umgehung des Gasbefeuchters 5 zu 5 dem Atemgas-Austritt 4 und der zweite Strömungsweg 6b führt über eine noch näher zu erläuternde Zumischstelle 7, die mit dem Gasbefeuchter 5 in Verbindung steht, zu dem Atemgas-Austritt 4.

10 Das in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1 zur Gaszufuhr bei Schlafapnoe weist neben der Atemgasquelle 2, der Strömungsführung 3 und dem Atemgas-Austritt 4 ein Befeuchtergehäuse 8 zur Aufnahme eines Flüssigkeitsbehälters 9 auf. Dieser Flüssigkeitsbehälter 9 ist aus dem Befeuchtergehäuse 8 entnehmbar und wiedereinsetzbar. Fig. 1 15 zeigt die Vorrichtung 1 mit entnommenem Flüssigkeitsbehälter 9. Außerdem ist eine Ventilanordnung 10 mit einem Hauptstrom-Sperrventil 11 und zwei Nebenstrom-Sperrventilen 12 vorgesehen. Den beiden Nebenstrom-Sperrventilen 12 ist ein gemeinsamer 20 Ventilschieber 13 zugeordnet. Mit dem Hauptstrom-Sperrventil 11 wird der erste Strömungsweg 6a geöffnet beziehungsweise verschlossen, und mit den beiden Nebenstrom-Sperrventilen 12 wird der zweite Strömungsweg 6b, der als By-pass den Gasbefeuchter 5 mit der Strömungsführung 3 verbindet, geöffnet beziehungsweise verschlossen. Das Hauptstrom-Sperrventil 11 ist in 25 Strömungsrichtung hinter dem By-pass-Eintritt 14 und vor dem By-pass-Austritt 15 in die Strömungsführung 3 zwischengeschaltet. Die beiden Nebenstrom-Sperrventile 12 sind ihrerseits in den By-pass-Eintritt 14 beziehungsweise den By-pass-Austritt 15 30 zwischengeschaltet.

Das Hauptstrom-Sperrventil 11 ist quer zur Hauptstromrichtung und parallel zur Einschieberrichtung (Pfeil E) des Flüssigkeitsbehälters 9 verschieblich geführt. Das Hauptstrom-Sperrventil

11 weist eine Auflaufschräge 16 auf. Diese Auflaufschräge 16 wirkt mit einer Betätigungs-Stirnfläche 17 des quer zur Bewegungsrichtung des Hauptstrom-Sperrventiles 11 verschieblich geführten Ventilschiebers 13 zusammen. Somit ergibt sich eine 5 Zwangskopplung des Hauptstrom-Sperrventils 11 und der Nebenstrom-Sperrventile 12. An dem Hauptstrom-Sperrventil 11 ist noch ein Taster 18 vorgesehen, der in das Befeuchtergehäuse 8 hineinragt und von dem Flüssigkeitsbehälter 9 beaufschlagbar ist. Beim Einsetzen des Flüssigkeitsbehälters 9 in das Befeuchtergehäuse 10 8 wird automatisch der Taster 18 und somit auch das Hauptstrom-Sperrventil 11 betätigt, wodurch der erste Strömungsweg 6a verschlossen wird (Fig. 2). Durch die Zwangskopplung der Auflaufschräge 16 des Hauptstrom-Sperrventils 11 mit der Betätigungsstirnfläche 17 des Ventilschiebers 13 werden dabei 15 gleichzeitig die Nebenstrom-Sperrventile 12 geöffnet. Beim Einsetzen des Flüssigkeitsbehälters 9 in das Befeuchtergehäuse 8 wird somit automatisch der zweite Strömungsweg 6b geöffnet und der erste Strömungsweg 6a unter Umgehung des Gasbefeuchters 5 verschlossen. Das Atemgas strömt dann von der Atemgasquelle 20 2 über den zweiten Strömungsweg 6b zu dem Gasbefeuchter 5, wo es an der Zumischstelle 7 befeuchtet wird.

Die Zumischstelle 7 (Fig. 3, 4) ist der Bereich innerhalb des Flüssigkeitsbehälters 9, der sich oberhalb der darin enthaltenen Flüssigkeit befindet. In diesem Bereich befindet sich der 25 verdampfte Teil der Flüssigkeit, der zum Befeuchten des Atemgases verwendet wird. Um zu verhindern, daß beim Befeuchten des Atemgases Flüssigkeitstropfen mitgerissen werden, ist in dem Flüssigkeitsbehälter 9 eine Füllstandsbegrenzung vorgesehen. Diese ist gebildet durch einen am Boden 19 des Flüssigkeits- 30 behälters 9 angeordneten Ablaufstutzen 20. Bei zu starker Befüllung des Flüssigkeitsbehälters 9 wird diese überschüssige Flüssigkeit über den Ablaufstutzen 20 und eine Abführleitung 21 aus dem Gasbefeuchter 5 abgeleitet. Die maximale Füllstands- höhe ist somit durch die Höhe h des Ablaufstutzens 20 bestimmt.

Der Behälter-Eintritt 22 und der Behälter-Austritt 23 des Flüssigkeitsbehälters 9 sind jeweils mit Abstand oberhalb des maximalen Flüssigkeitspegels angeordnet. Das ein- beziehungsweise ausströmende Atemgas kommt somit nur mit dem oberhalb des Flüssigkeitspegels befindlichen Dampf in der Zumischstelle 7 in Verbindung, jedoch nicht mit der Flüssigkeit selbst. Die Flüssigkeit kann somit vom Atemgas nicht in die Strömungsführung 3 mitgerissen werden.

Damit beim Entnehmen des Flüssigkeitsbehälters 9 aus dem Befeuchtergehäuse 8 automatisch der zweite Strömungsweg 6b verschlossen und der erste Strömungsweg 6a geöffnet wird, ist an dem einen Ende 24 des Ventilschiebers 13 eine nicht näher dargestellte Rückstellfeder vorgesehen, die beim Entnehmen des Flüssigkeitsbehälters 9 den Ventilschieber 13 in Richtung des Pfeiles P verschiebt (Fig. 2). Dadurch werden die Nebenstrom-Sperrventile 12 verschlossen. Gleichzeitig wirkt die Betätigungsstirnfläche 17 auf die Auflaufschräge 16, wodurch das Hauptstrom-Sperrventil 11 in Richtung des Pfeiles P2 verschoben und somit der erste Strömungsweg 6a unter Umgehung des Gasbefeuchters 5 geöffnet wird.

Der Gasbefeuchter 5 hat zur Dampferzeugung eine im Bereich des Flüssigkeitsbehälters 9 angeordnete, nicht näher dargestellte Heizeinrichtung. Diese ist mit einem federbelasteten elektrischen Schalttaster 25 elektrisch verbunden. Dieser Schalttaster 25 ist vom Flüssigkeitsbehälter 9 in dessen in das Befeuchtergehäuse 8 eingesetzten Gebrauchsstellung beaufschlagt und befindet sich in seiner Betätigungsstellung. Bei eingesetztem Flüssigkeitsbehälter 9 ist somit auch automatisch die Heizeinrichtung zur Dampferzeugung eingeschaltet. Andererseits wird beim Herausnehmen des Flüssigkeitsbehälters 9 aus dem Befeuchtergehäuse 8 der federbelastete Schalttaster 25 um- und die Heizeinrichtung somit ausgeschaltet. Die Heizeinrichtung arbeitet also nur bei

eingesetztem Flüssigkeitsbehälter 9, d.h. wenn der Gasbefeuchter 5 verwendet wird, was den Stromverbrauch der Vorrichtung 1 bei Nichtbenutzung des Gasbefeuchters 5 reduziert.

5 An dem Flüssigkeitsbehälter 9 sind seitliche Führungsprofile 26 vorgesehen, die in entsprechende Führungsnoten 27 des Befeuchtergehäuses 8 eingreifen. Dadurch wird das Einsetzen des Flüssigkeitsbehälters 9 in das Befeuchtergehäuse 8 erleichtert und der Halt des Flüssigkeitsbehälters 9 innerhalb 10 des Befeuchtergehäuses 8 verbessert.

An der Oberseite des Flüssigkeitsbehälters 9 ist eine von außen zugängliche Einfüllöffnung 28 vorgesehen, über die der Flüssigkeitsbehälter 9 gefüllt werden kann. Damit der Wasserdampf 15 nicht durch diese Einfüllöffnung 28 entweichen kann, ist die Einfüllöffnung 28 mit einem Stopfen 29 verschlossen.

Ansprüche

5 1. Vorrichtung zur Gaszufuhr bei Schlafapnoe mit einer Atemgasquelle, die über eine Strömungsführung zu wenigstens einer Atemöffnung eines Patienten führt, wobei die Strömungsführung mit einem Gasbefeuchter in Verbindung steht zur Abgabe einer in einem Flüssigkeitsreservoir bevorrateten Flüssigkeit in Teilmengen an das zuzuführende Atemgas, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strömungsführung (3) der Vorrichtung (1) zumindest zwei vorwählbare Strömungswege (6a, 6b) hat, von denen ein erster Strömungsweg (6a) unter Umgehung des Gasbefeuchters (5) zur Atemöffnung des Patienten führt und von denen ein zweiter Strömungsweg (6b) über eine Zumischstelle (7) zur Atemöffnung des Patienten führt, welche Zumischstelle (7) mit dem Gasbefeuchter (5) in Verbindung steht.

10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasbefeuchter (5) einen Flüssigkeitsbehälter (9) als Flüssigkeitsreservoir hat, welcher Flüssigkeitsbehälter (9) in einem Befeuchter- und/oder Vorrichtungsgehäuse (8) entnehmbar und wiedereinsetzbar angeordnet ist.

15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Strömungswegen (6a, 6b) der Strömungsführung (3) eine Ventilanordnung (10) mit gegenseitiger Zwangssteuierung vorgesehen ist.

20 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilanordnung (10) mit einer Steuereinrichtung in Steuerverbindung steht zum Umschalten der Ventilanordnung (10) einerseits beim Entnehmen des

25

30

Flüssigkeitsbehälters (9) in den ersten Strömungsweg (6a) und andererseits beim Einsetzen des Flüssigkeitsbehälters (9) in den zweiten Strömungsweg (6b).

5 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasbefeuchter (5) über einen By-pass mit der Strömungsführung (3) in Verbindung steht, welcher By-pass ein- und/oder austrittsseitig sperrbar ist.

10 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Hauptstrom-Sperrventil (11) vorgesehen ist, welches in Strömungsrichtung hinter dem By-pass-Eintritt (14) und vor dem By-pass-Austritt (15) in die Strömungsrichtung (3) zwischengeschaltet ist und daß das Hauptstrom-Sperrventil (11) mit zumindest einem, in den By-pass-Eintritt (14) und/oder den By-pass-Austritt (15) zwischengeschalteten Nebenstrom-Sperrventil (12) wechselweise offen- und schließbar ist.

15 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrventile (11, 12) als Ventilschieber ausgebildet sind, die vorzugsweise mechanisch miteinander zwangsgesteuert sind.

20 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrventile (11, 12) zum Ansteuern in Abhängigkeit von den in das Befeuchter- und/oder Vorrichtungsgehäuse (8) eingesetzten oder daraus entnommenen Flüssigkeitsbehälter (9) mit diesem in Steuerverbindung stehen und daß die Sperrventile (11, 12) dazu vorzugsweise mit zumindest einem vom Flüssigkeitsbehälter (9) beaufschlagbaren Taster (18) antriebsgekoppelt sind.

25

30

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß beim Einsetzen des Flüssigkeitsbehälters (9) in das Befeuchter- und/oder Vorrichtungsgehäuse (8) das Hauptstrom-Sperrventil (11) gegen eine Rückstellkraft in seine Schließstellung und das (die) Nebenstrom-Sperrventil(e) (12) gegen eine Rückstellkraft in seine (ihre) Offenstellung bewegbar sind.
5
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Hauptstrom-Sperrventil (11) quer zur Hauptstromrichtung und etwa parallel zur Einschieberichtung des Flüssigkeitsbehälters (9) im Vorrichtungsgehäuse (8) verschieblich geführt ist und daß der Ventilschieber des Hauptstrom-Sperrventiles (11) gegen eine Rückstellkraft in Einschieberichtung des Flüssigkeitsbehälters (9) verschieblich ist und mit dem Flüssigkeitsbehälter (9) in Antriebsverbindung steht.
15
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem By-pass-Eintritt (14) und dem By-pass-Austritt (15) ein gemeinsamer Ventilschieber (13) zugeordnet ist, der vorzugsweise mit dem Hauptstrom-Sperrventil (11) in Antriebsverbindung steht.
20
25. 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß am Hauptstrom-Sperrventil (11) eine Auflaufschräge (16) zum Betätigen des (der) Nebenstrom-Sperrventile(s) (12) mittels einer abgeleiteten Querbewegung vorgesehen ist und daß dazu die Auflaufschräge (16) mit einer Betätigungs-Stirnfläche (17) des quer zur Bewegungsrichtung des Hauptstrom-Sperrventiles (11) verschieblich geführten Ventilschiebers (13) des Nebenstrom-Sperrventiles (12) zusammenwirkt.
30

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasbefeuchter (5) zur Dampferzeugung eine im Bereich des Flüssigkeitsbehälters (9) angeordnete Heizeinrichtung hat, die mit einem federbelasteten elektrischen Schalttaster (25) elektrisch verbunden ist, welcher Schalttaster (25) vom Flüssigkeitsbehälter (9) in dessen ins Behälter- und/oder Vorrichtungsgehäuse (8) eingesetzter Gebrauchsstellung beaufschlagt ist und sich in seiner Betätigungsstellung befindet.

10

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Flüssigkeitspegel im Flüssigkeitsbehälter (9) mittels eines Überlaufs begrenzt ist und daß der mit dem By-pass verbindbare Behälter-Eintritt (22) und Behälter-Austritt (23) vorzugsweise mit Abstand oberhalb des maximalen Flüssigkeitspegels angeordnet sind.

15

1 / 3

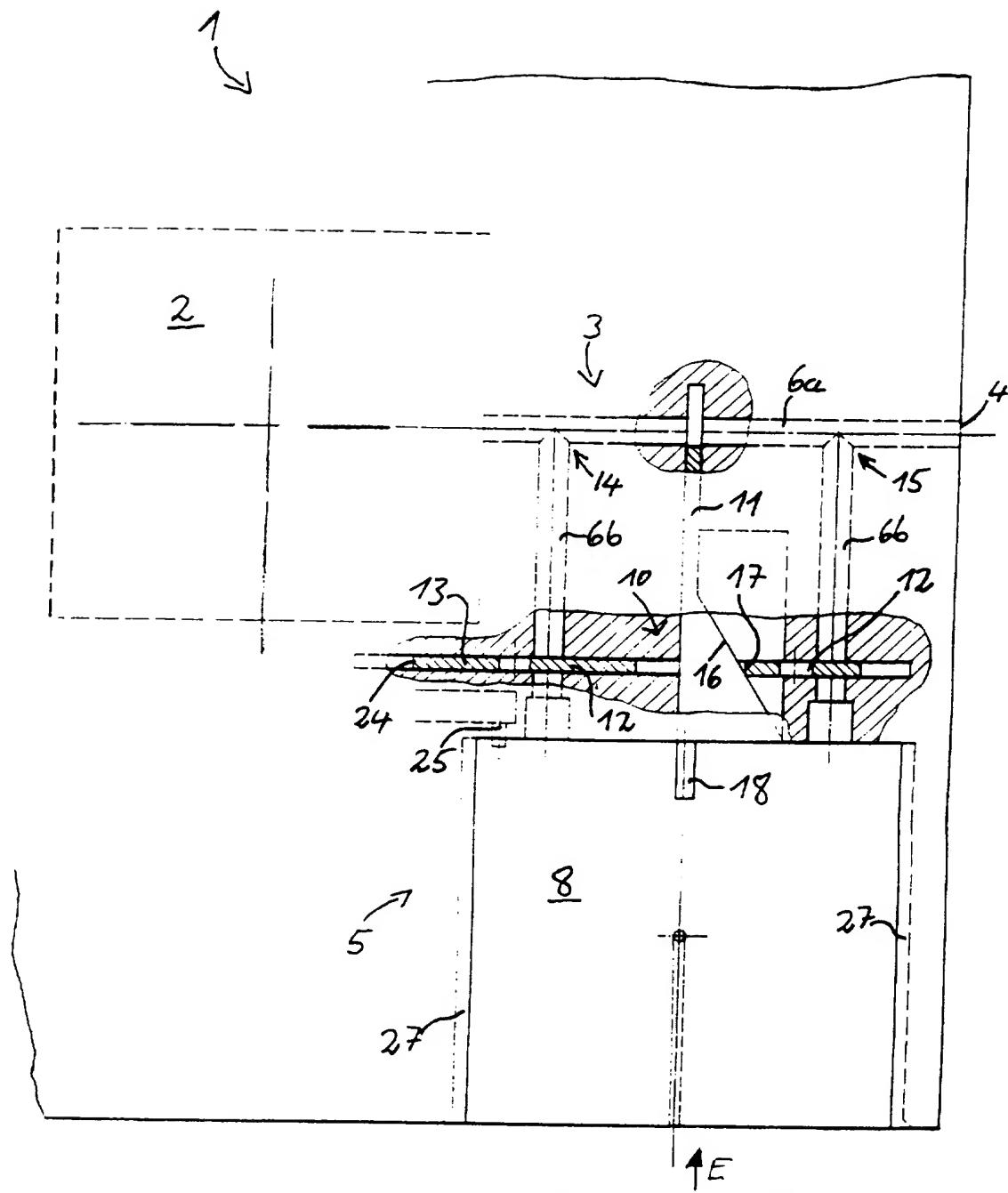
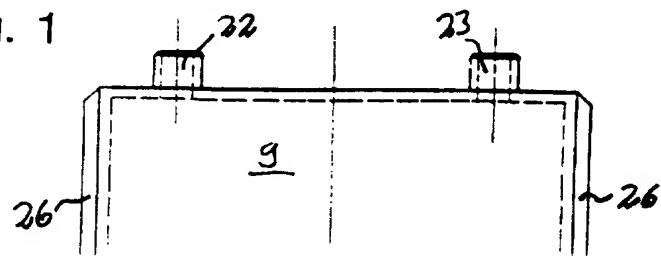


Fig. 1



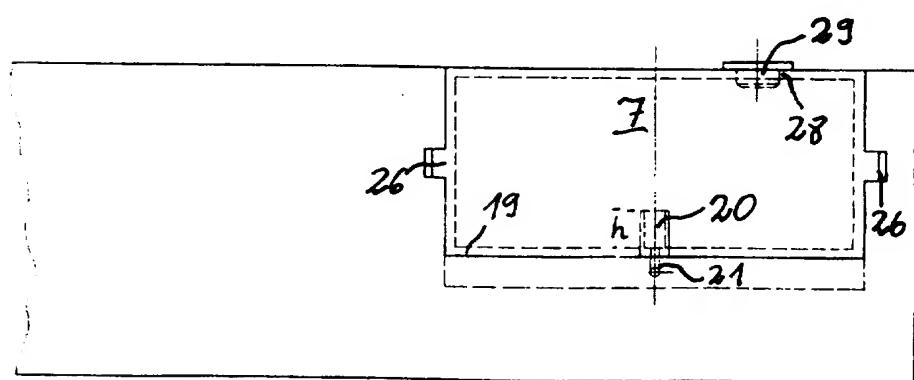
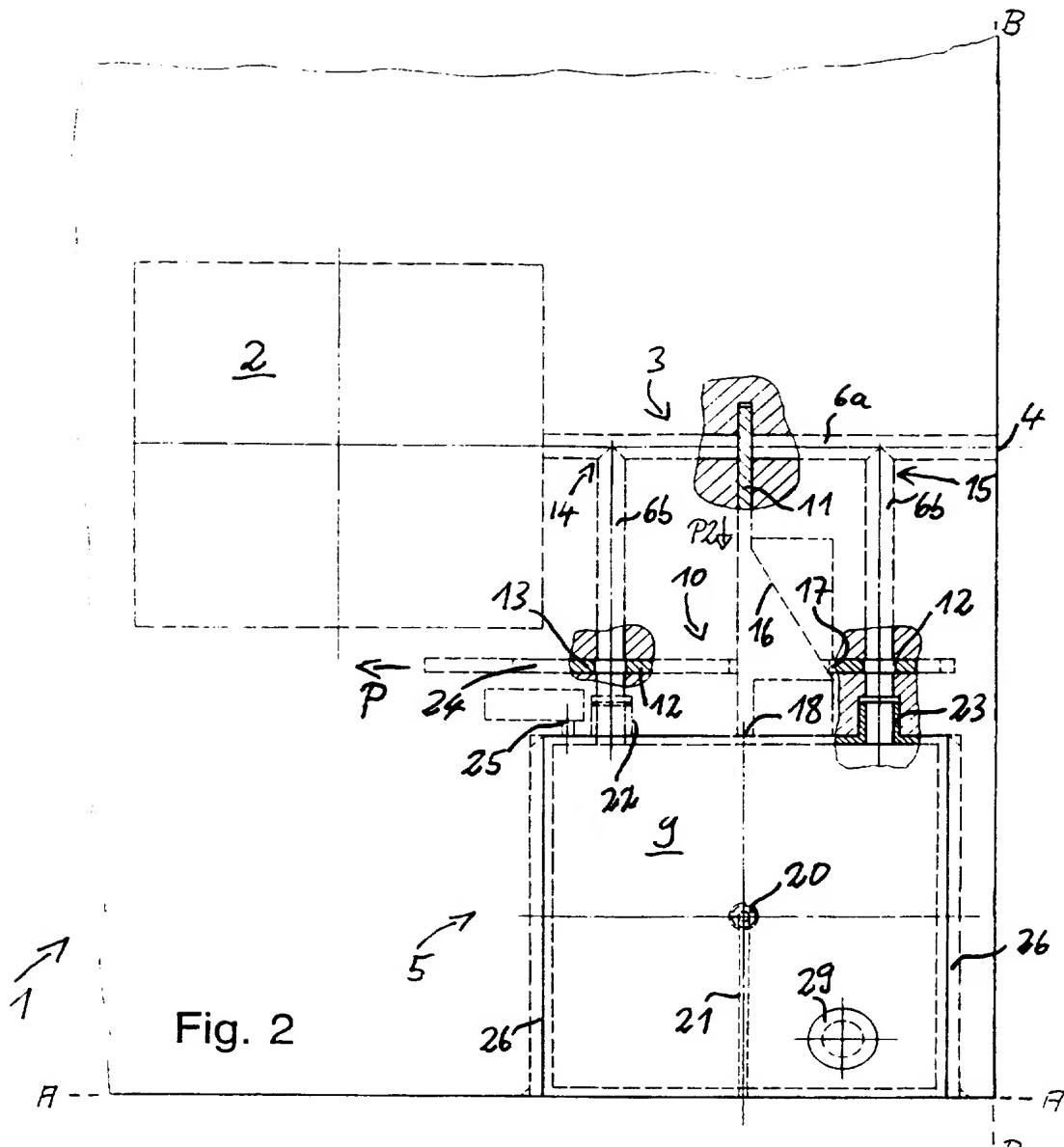


Fig. 3

۷۱

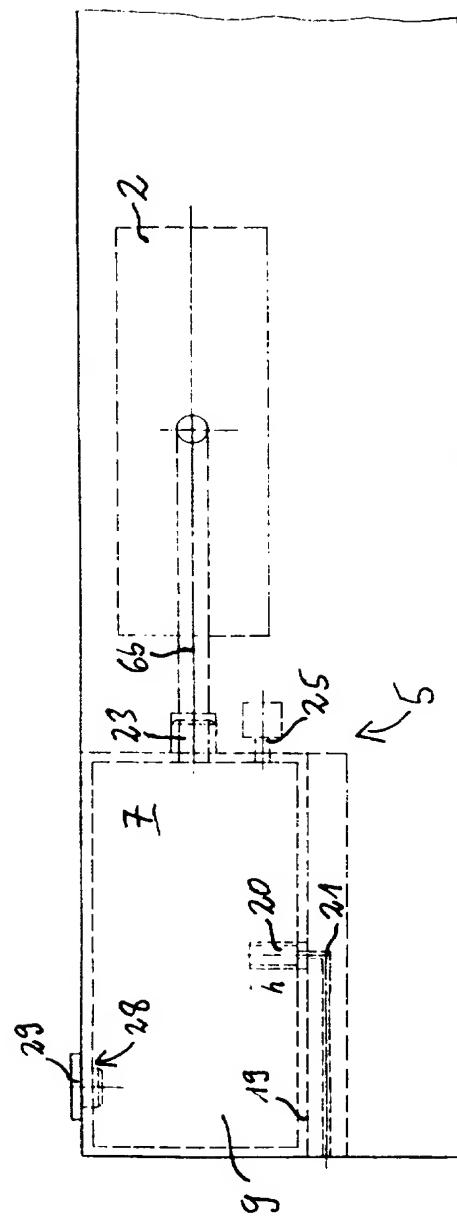


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No
PCT/EP 97/04077

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61M16/18 A61M16/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 070 440 A (DRAEGERWERK AG) 9 September 1981	1-12
Y	see abstract; figures 1,3-6 see page 3, line 10 - line 11 see page 3, line 58 - page 4, line 1 ---	13,14
Y	EP 0 449 233 A (AIR SHIELDS) 2 October 1991 see abstract; figure 1 see column 4, line 20 - line 31 see column 5, line 17 - line 34 ---	13,14
A	FR 2 189 083 A (AMERICAN HOSPITAL SUPPLY CORP) 25 January 1974 see page 7, line 29 - line 34 -----	14

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
5 December 1997	19/12/1997

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zeinstra, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal Application No

PCT/EP 97/04077

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2070440 A	09-09-81	DE 3007755 A JP 56152654 A SE 435450 B SE 8008249 A US 4351327 A	17-09-81 26-11-81 01-10-84 30-08-81 28-09-82
EP 0449233 A	02-10-91	CA 2039010 A JP 4221558 A US 5336156 A	27-09-91 12-08-92 09-08-94
FR 2189083 A	25-01-74	US 3846518 A AU 5313873 A BE 797604 A CA 973228 A GB 1433888 A	05-11-74 12-09-74 16-07-73 19-08-75 28-04-76

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes Aktenzeichen
PCT/EP 97/04077

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61M16/18 A61M16/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A61M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 070 440 A (DRAEGERWERK AG) 9. September 1981	1-12
Y	siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,3-6 siehe Seite 3, Zeile 10 - Zeile 11 siehe Seite 3, Zeile 58 - Seite 4, Zeile 1 ---	13,14
Y	EP 0 449 233 A (AIR SHIELDS) 2. Oktober 1991 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 siehe Spalte 4, Zeile 20 - Zeile 31 siehe Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 34 ---	13,14
A	FR 2 189 083 A (AMERICAN HOSPITAL SUPPLY CORP) 25. Januar 1974 siehe Seite 7, Zeile 29 - Zeile 34 -----	14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Dezember 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/12/1997

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zeinstra, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat	es Aktenzeichen
PCT/EP	97/04077

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2070440 A	09-09-81	DE 3007755 A JP 56152654 A SE 435450 B SE 8008249 A US 4351327 A	17-09-81 26-11-81 01-10-84 30-08-81 28-09-82
EP 0449233 A	02-10-91	CA 2039010 A JP 4221558 A US 5336156 A	27-09-91 12-08-92 09-08-94
FR 2189083 A	25-01-74	US 3846518 A AU 5313873 A BE 797604 A CA 973228 A GB 1433888 A	05-11-74 12-09-74 16-07-73 19-08-75 28-04-76